

## **Torque-transmitting joint connection for drive shafts or multipart cardan shafts of motor vehicles**

Publication number: DE4310008

Publication date: 1994-09-29

**Inventor:** WORMSBAECHER HANS (DE); ESCHBACH MARKUS (DE)

Applicant: LOEHR & BROMKAMP GMBH (DE)

**Classification:**

- International: **F16D3/227; F16D3/16; (IPC1-7): B60K17/22; F16D1/06; F16D3/223**

- European: F16D3/227

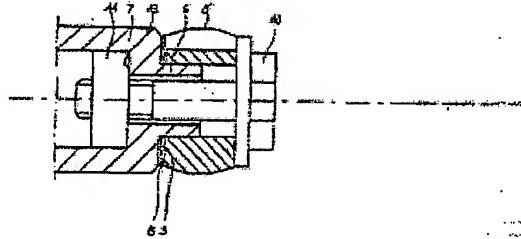
Application number: DE19934310008 19930327

Priority number(s): DE19934310008 19930327

**Report a data error here**

## Abstract of DE4310008

Torque-transmitting joint connection for drive shafts or multipart cardan shafts of motor vehicles with a constant velocity joint, comprising a joint outer part, which is torsionally fixed to a first shaft part, and a joint inner part which is torsionally fixed to a second shaft part, the latter having a lower material strength than the joint inner part composed of steel, a toothed end face of the joint inner part seated on a centring pin on the end of the second shaft part being pressed into a plane end face of the second shaft part forming a positive interlock.



Data supplied from the *esp@cenet* database - Worldwide

⑯ BUNDESREPUBLIK

DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

# Patentschrift

⑯ DE 43 10 008 C2

⑯ Int. Cl. 6:

B 60 K 17/22

F 18 D 3/223

F 18 D 1/06

DE 43 10 008 C2

⑯ Aktenzeichen: P 43 10 008.2-12  
⑯ Anmeldetag: 27. 3. 93  
⑯ Offenlegungstag: 29. 9. 94  
⑯ Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: 18. 7. 96

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

⑯ Patentinhaber:

Löhr & Bromkamp GmbH, 63073 Offenbach, DE

⑯ Vertreter:

Harwardt Neumann Patent- und Rechtsanwälte,  
53721 Siegburg

⑯ Erfinder:

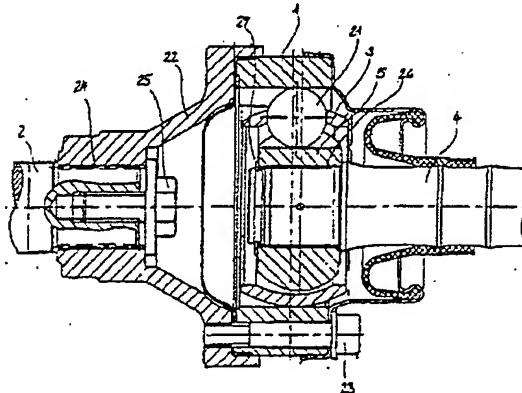
Wormsbächer, Hans, 6072 Dreieich, DE; Eschbach,  
Markus, 5063 Overath, DE

⑯ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit  
in Betracht gezogene Druckschriften:

DE-PS 8 13 333  
DE 33 30 330 A1  
DE-OS 23 33 040  
AT 2 16 295  
EP 04 91 221 A1

⑯ Drehmomentübertragende Gelenkenbindung für Antriebswellen oder mehrteilige Kardanwellen von  
Kraftfahrzeugen

⑯ Drehmomentübertragende Verbindung zwischen einer Antriebswelle und einem Gleichlaufgelenk zur Verwendung in Kraftfahrzeugen, wobei ein Gelenkaußenteil (1) des Gleichlaufgelenkes mit einem ersten Anschlußteil (2) drehmomentfest verbunden ist und ein aus Stahl bestehendes Gelenkinnenteil (5) des Gleichlaufgelenkes mit einer Antriebswelle (4) mittels formschlüssig ineinandergrifender radial zur Wellenachse liegender Stirnverzahnungen drehmomentfest verbunden ist, dadurch gekennzeichnet, daß die Antriebswelle (4) eine geringere Werkstofffestigkeit aufweist als das Gelenkinnenteil (5), daß die Antriebswelle mit einem Zentrierzapfen (6) und das Gelenkinnenteil mit einer entsprechenden Längsbohrung (15) versehen ist, daß die Stirnverzahnung des Gelenkinnenteils (5) vor dem Herstellen der Verbindung fertig ausgebildet ist und daß die Stirnverzahnung der Antriebswelle (4) in einer den Zentrierzapfen (6) umgebenden vor dem Herstellen der Verbindung ebenen Stirnfläche beim Herstellen der Verbindung eingeförmst ist.



## Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine drehmomentübertragende Verbindung zwischen einer Antriebswelle und einem Gleichlaufgelenk zur Verwendung in Kraftfahrzeugen, wobei ein Gelenkaußenteil des Gleichlaufgelenkes mit einem ersten Anschlußteil drehmomentfest verbunden ist und ein aus Stahl bestehendes Gelenkinnenteil des Gleichlaufgelenkes mit einer Antriebswelle mittels formschlüssig ineinandergreifender radial zur Wellenachse liegender Stirnverzahnungen drehmomentfest verbunden ist.

Es ist bekannt, daß zur Kraftübertragung im Antriebsstrang von Kraftfahrzeugen in der Regel die kraftübertragenden Bauteile wie drehmomentübertragende Gleichlaufgelenke, Antriebswellen und Kardanwellen in Stahl ausgeführt sind. Bei der drehmomentübertragenden Verbindung der Wellensegmente von Antriebswellen und Kardanwellen mit Gleichlaufgelenken wird das Gelenkaußenteil mit einem ersten Wellenteil oder einem Getriebeflansch oder einer Radnabe drehmomentfest verbunden und das Gelenkinnenteil des Gleichlaufgelenks mit einem zweiten Wellenteildrehmoment fest verbunden. Das Gelenkinnenteil, das bei Kugeldrehgelenken eine Kugelnabe, bei Tripodegelenken einen Tripodestern darstellt, wird über eine Steck- bzw. Keilverzahnung, die in einer Innenbohrung des Gelenkinnenteils und am Ende des Wellenteils angebracht ist, drehmomentfest verbunden. Derartige drehmomentübertragende Gelenkanbindungen, die das Gelenkinnenteil und das zugeordnete Wellenteil drehmomentfest über eine Steck- bzw. Keilverzahnung verbinden, haben sich im Automobilbau in der Praxis bewährt. Antriebsleistung und die Antriebsmomente der Kraftfahrzeuge sind im Laufe der Kraftfahrzeugentwicklung ständig größer geworden. Der in neuerer Zeit einsetzende Einsatz von leichten Werkstoffen führt dazu, daß die drehmomentfesten Verbindungen zwischen Gelenken und Wellen, die auf den Einsatz des Werkstoffes Stahl ausgerichtet waren, neu überdacht werden müssen. Leichte Werkstoffe in diesem Zusammenhang sind Werkstoffe, die ein deutlich geringeres spezifisches Gewicht aufweisen als Stahl. Die Verwendung leichterer Werkstoffe führt zu Kraftfahrzeugen, die eine geringere Masse haben. Eine geringere Masse bedeutet geringeren Kraftstoffverbrauch. Es sind bereits Längswellen in Kraftfahrzeugen aus Faserverbundwerkstoffen und Aluminium zum Einsatz gekommen.

Die Kopplung eines Wellenteils, das aus einem Werkstoff mit geringerer Festigkeit und Härte als Stahl besteht, wie z. B. Aluminium, mit einem Gelenkinnenteil läßt sich über eine Keil- oder Steckverzahnung zwar in üblicher Weise herstellen, jedoch ist bei größerer Antriebsleistung damit zu rechnen, daß die Verzahnungen des Wellensegments den Leistungsansprüchen nicht standhalten und sich plastisch verformen oder abreißen.

In der EP 491 221 A1 ist eine drehmomentübertragende Gelenkanbindung für Antriebshalbwellen oder mehrteilige Kardanwellen von Kraftfahrzeugen beschrieben, bei der Fragen der Werkstoffauswahl nicht berührt sind.

Die Gelenkanbindung umfaßt ein Kugelgleichlaufgelenk, das ein Gelenkaußenteil und ein Gelenkinnenteil aufweist, die jeweils in längsverlaufenden Bahnen drehmomentübertragende Kugeln führen, die wiederum in einem Kugelkäfig gehalten und von diesem gesteuert sind. Das Gelenkaußenteil ist mit einem ersten Wellenteil und das Gelenkinnenteil mit einem zweiten Wellenteil verbunden. Hierbei erfolgt die drehmomentfeste Verbindung des zweiten Wellenteils mit dem Gelenkinnenteil über eine formschlüssige Stirnverzahnung an der Welle und an der Kugelnabe.

5 Hierbei ist sowohl das dem zweiten Wellenteil zugekehrte stirnseitige Ende des Gelenkinnenteils mit einer Stirnverzahnung versehen, als auch das von diesem Wellenteil abgekehrte stirnseitige Ende. Die erste Stirnverzahnung korrespondiert mit einer entsprechenden Stirnverzahnung am offenen Wellenende, die zweite Stirnverzahnung korrespondiert mit einer entsprechenden Stirnverzahnung eines Gewinderinges, der als Teil einer Verschraubung zum axialen Verspannen des zweiten Wellenteils mit dem Gelenkinnenteil dient. Die eigentliche Verspannung erfolgt dann mittels eines hülsenförmig ausgebildeten Gewindegolzens, dessen Außengewinde mit Innengewinden des zweiten Wellenteils und des Gelenkinnenteils korrespondiert. Hier besteht die Gefahr, daß bei Verwendung eines weniger harten und weniger festen Werkstoffes für das zweite Wellenteil im Bereich des hohlen Endes des zweiten Wellenteils bei Belastung die ursprünglich drehmomentfeste Verbindung zerstört werden kann.

25 Ein besonderer Schwachpunkt dieser vorgeschlagenen drehmomentfesten Verbindung im Falle des Einsatzes eines Wellenteils aus weniger festem und hartem Werkstoff ist das Innengewinde des hohlen Endes des Wellenteils. Hinzu kommt, daß bei der Herstellung dieser Gelenkanbindung erhebliche Arbeitsgänge notwendig sind, um die entsprechenden Verzahnungen und Gewinde herzustellen und dann die Montage vorzunehmen.

30 Die DE 33 30 330 A1 zeigt eine formschlüssige Verbindung zwischen einer Welle und einem drehmomentübertragenden Maschinenelement wie einer Riemenscheibe oder einem Zahnrad, bei dem eine beidseits mit einer Rändelung versehene Scheibe aus gehärtetem Stahl zwischen einem Bund an der Welle und einer Stirnfläche des Maschinenelementes gesetzt wird und die Teile 40 durch axiales Verspannen miteinander in formschlüssigen Eingriff gebracht werden. Es wird hierbei ein zusätzliches Konstruktionselement bei der Herstellung der Verbindung zwischen Welle und drehmomentübertragendem Maschinenelement verwendet, das zunächst 45 mechanisch umgeformt und anschließend gehärtet werden muß.

50 Die DE-PS 8 13 333 zeigt eine Einrichtung zum kraftschlüssigen und formschlüssigen Verbinden zweier Konstruktionselemente, bei der eine zwischen Stirnflächen der Konstruktionselemente eingesetzte Stahlscheibe mit beiderseits zahnartig ausgebildeten Vorsprüngen versehen ist und die Scheibe gehärtet wird. Die Konstruktionselemente sind laschenförmig ausgebildet. Auch hierbei wird ein zusätzliches Konstruktionselement zur Herstellung der Verbindung verwendet (das einem Umformprozeß und einem Härteverfahren unterzogen werden muß).

55 In der DE-OS 23 33 040 ist ein Verfahren zur Herstellung einer Verbindung zwischen einer Welle und einem Gelenkbauteil beschrieben, bei dem eine gehärtete Wellenverzahnung am Ende der Welle in eine glatte Bohrung des Gelenkbauteils eingestanzt wird. Dies setzt die Verwendung von härtembarem Material als Wellenwerkstoff voraus. Ein Wellenmaterial mit gegenüber dem Gelenkbauteil geringerer Werkstofffestigkeit ist für die Herstellung einer Verbindung dieser Art nicht geeignet.

60 Aus der AT-PS 216 295 ist eine Verbindung zwischen einer Radnabe und einem Wellenzapfen bekannt, bei

der der Wellenzapfen die Form eines mit vorspringenden Rippen versehenen Kegelstumpfes aufweist und die Bohrung der aus weicherem Material als der Wellenzapfen bestehenden Nabe mit glatter Kegelfläche ausgeführt und die Nabe auf den Wellenzapfen aufgepreßt ist. Dies setzt voraus, daß die Nabe aus weicherem Material als der Wellenzapfen ausgebildet ist, anders als es bei einem Gelenkinnenteil bzw. einer Gelenknabe der Fall ist.

Der Erfindung liegt nun die Aufgabe zugrunde, eine drehmomentübertragende Gelenkanbindung für Antriebswellen oder mehrteilige Kardanwellen von Kraftfahrzeugen mit einem Gleichlaufgelenk, bei der das mit dem Gelenkinnenteil verbundene Wellenteil eine geringere Werkstofffestigkeit aufweist derart auszubilden, daß die Herstellung vereinfacht wird und die Gelenkanbindung hohen Belastungen bei der Drehmomentübertragung standhält.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die Antriebswelle eine geringere Werkstofffestigkeit aufweist als das Gelenkinnenteil, daß die Antriebswelle mit einem Zentrierzapfen und das Gelenkinnenteil mit einer entsprechenden Längsbohrung versehen ist, daß die Stirnverzahnung des Gelenkinnenteils vor dem Herstellen der Verbindung in einer radialen Stirnfläche ausgebildet ist und daß die Stirnverzahnung der Antriebswelle in einer den Zentrierzapfen umgebenden vor dem Herstellen der Verbindung ebenen Stirnfläche eingefürt ist. Grundsätzlich können hierbei alle Kontaktflächen zwischen Gelenkinnenteil und Antriebswelle zur Herstellung einer formschlüssigen drehmomentfesten Verbindung oder zu einer Preßdruckverbindung genutzt werden.

Im Anwendungsfall wird mit der Erfindung erreicht, daß zur Bildung eines Formschlusses zwischen einer Antriebswelle und einem Gelenkinnenteil sich die härteren vorgefertigten Verzahnungsteile in das weichere Material der Antriebswelle graben und somit ohne zusätzliche Arbeitsgänge einen Formschluß erzielen. Ein weiterer Vorteil der Erfindung ist, daß zusätzlich zu den formschlüssigen Verbindungen Preßdruckverbindungen zwischen Gelenkinnenteil und Zentrierzapfen hergestellt werden können. Je nach Größe des zu übertragenden Drehmomentes lassen sich auf diese Weise alle Kontaktflächen zwischen Wellenende und Gelenk zur Herstellung einer drehmomentfesten Verbindung nutzen.

Die hiermit geschaffene Gelenkanbindung ist an den gewählten Wellenwerkstoff in zweifacher Hinsicht angepaßt; einerseits in Bezug auf die verbesserte Übertragbarkeit hoher Drehmomente und andererseits im Hinblick auf eine verbilligte Herstellung. Es ist nur eine Stirnverzahnung am Gelenkinnenteil mechanisch auszubilden, die korrespondierende Stirnverzahnung am Wellenende wird bei der Herstellung der Verbindung selber im Wege nicht spannder Umformung erzeugt.

Nach einer ersten Möglichkeit kann die Erzeugung der Stirnverzahnung am Wellenende mit den eingesetzten Verspannmitteln, d. h. beim Herstellen einer Schrauben-Mutter-Verbindung erfolgen. Das Anziehen der Spannschraube führt zum Eindrücken der Zähne der Stirnverzahnung in das Wellenmaterial. Nach einer zweiten Verfahrensführung können Wellenende und Gelenkinnenteil mit besonderen Mittel axial verpreßt werden, was insbesondere dann sinnvoll sein kann, wenn besonders tiefe Formeingriffe gewünscht werden. Anschließend wird die Verspannung mit den gewünschten Verspannmitteln hergestellt, für die auch hier wiederum

eine Schrauben-Mutter-Verbindung bevorzugt ist, die hierbei nur der Sicherung dient.

Im Hinblick auf das Material des Wellenendes ist es besonders bevorzugt, die Gelenkanbindung so auszubilden, daß eine Schrauben-Mutter-Verbindung, die das Gelenkinnenteil gegenüber der Antriebswelle sichert, sich im Ende der Antriebswelle formschlüssig oder kraftschlüssig abstützt. Das Wellenende ist dabei mit einem Innenabsatz mit einer Stützfläche zu versehen, gegen die sich insbesondere eine Mutter anlegt, die gleichzeitig form- oder kraftschlüssig gegen Verdrehen im Wellenende gesichert ist. Eine derartige Verbindung ist zur Aufnahme der hohen Verspannkräfte geeignet, die insbesondere dann entstehen, wenn der Formschluß zwischen den Stirnflächen von Gelenkinnenteil und Wellenende mittels der Verspannmittel hergestellt wird.

Eine weitere bevorzugte Ausführung geht dahin, daß der Schaft der Schraube ein Übermaß seines Durchmessers bezogen auf den Innendurchmesser einer Längsbohrung des Zentrierzapfens aufweist, der infolgedessen kraftschlüssig im Gelenkinnenteil einsitzt. Dies bringt den Vorteil, daß beim Eindringen des Schraubenschafts in die Längsbohrung im Zentrierzapfen zusätzlich eine Preßverbindung zwischen der glatten Längsbohrung des Gelenkinnenteils und dem Zentrierzapfen des Wellenendes hergestellt wird. Das Drehmoment wird teilweise über die stirnseitige Verzahnung des Gelenkinnenteils und teilweise über die Preßverbindung zwischen Gelenkinnenteil und Zentrierzapfen übertragen. Auch hierbei können die Kontaktflächen des Wellenteils vorteilhafterweise plastisch verformt werden.

Eine weitere günstige Ausführung sieht vor, daß die Längsbohrung des Gelenkinnenteils zumindest teilweise eine Längsprofilierung aufweist, in die die außen glatt hergestellte Zylinderfläche des Zentrierzapfens am Ende des zweiten Wellenteils formschlüssig eingepreßt ist. Dies hat den Vorteil, daß eine weitere zusätzliche formschlüssige Verbindung zwischen dem Gelenkinnenteil und dem Zentrierzapfen erzeugt wird.

Diese formschlüssige Verbindung kann wiederum nach einer ersten bevorzugten Verfahrensführung während dem und durch das Herstellen einer Schrauben-Mutter-Verbindung zwischen Gelenkinnenteil und Wellenende entstehen. Eine andere Möglichkeit ist dadurch gegeben, daß zunächst die Teile axial verpreßt werden, wobei zunächst die Innenverzahnung des Gelenkinnenteils und dann die Stirnverzahnung des Gelenkinnenteils sich in das Material des Zentrierzapfens bzw. des Wellenendes eingraben und anschließend die Verbindung mit der Schrauben-Mutter-Verbindung nur axial gesichert wird.

Nach einer weiteren günstigen Ausgestaltung ist vorgesehen, daß das Ende der Antriebswelle mit dem Zentrierzapfen und einer Abstützfläche für die Schrauben-Mutter-Verbindung getrennt von einem anschließenden Wellenrohr hergestellt und mit diesem – insbesondere durch Reibschiweißen – verschweißt ist. Auf diese Weise ist es möglich, die erforderliche Formgebung, insbesondere den Innenabsatz am Wellenende und den anschließenden Zentrierzapfen an einem kurzen kompakten Werkstück herstellen zu können, während andererseits der Wellenkörper aus einfacherem abgelängtem Rohrmaterial bestehen kann. Außer einem Verschweißen der genannten Teile kommt auch ein Auf- oder Einpressen in Frage.

Eine alternative Ausgestaltung zum vorstehenden besteht darin, ein Rohrende – insbesondere mittels Kaltfließpressen – so umzuformen, daß der Zentrierzapfen

und die Abstützfläche für die Schrauben-Mutter-Verbindung am Ende einer einstückigen Antriebswelle entsteht.

Als leichte Werkstoffe für die Herstellung der Wellen eignen sich Aluminium und Aluminiumlegierungen, allerdings sind auch andere Leichtmetalllegierungen denkbar. Der Vorteil der Verwendung anderer Werkstoffe als Stahl ist darin gegeben, daß diese leichter als Stahl sind und dadurch beim Kraftfahrzeug Masse eingespart werden kann.

Ausführungsbeispiele werden anhand der Zeichnung erläutert.

Es zeigt:

Fig. 1 eine Gelenkanbindung nach dem Stand der Technik im Längsschnitt;

Fig. 2 eine Verbindung zwischen Wellenende und Gelenkinnenteil mit eingedrückter Stirnverzahnung im Längsschnitt;

Fig. 3 eine Verbindung zwischen Wellenende und Gelenkinnenteil mit eingedrückter Stirnverzahnung und Preßdruckverbindung im Längsschnitt.

Fig. 1 zeigt eine Gelenkanbindung der gattungsgemäßen Art, mit einem Kugelgleichlaufdrehgelenk, das ein Gelenkaußenteil 1 und ein Gelenkinnenteil 5 umfaßt, in denen jeweils in längsverlaufenden Bahnen drehmomentübertragende Kugeln 21 geführt sind, die in einem Kugelkäfig 3 gehalten und mit diesem auf eine winkelhalbierende Ebene gesteuert werden.

Das Gelenkaußenteil 1 ist über ein Glocke 22 mit einem ersten Anschlußteil 2 drehfest verbunden. Die Glocke 22 ist mit dem Gelenkaußenteil über Schrauben 23 verspannt. Die Glocke 22 und das Anschlußteil 2 sind über eine Wellenverzahnung 24 drehfest miteinander im Eingriff und mittels einer Schraube 25 axial gesichert.

Mit dem Gelenkinnenteil 5 ist eine Antriebswelle 4 drehfest verbunden, wobei eine Wellenverzahnung 26 einen drehfesten Eingriff herstellt und ein Sicherungsring 27 der axialen Sicherung dient. Weitere Einzelheiten zur Abdichtung des Gelenkes nach außen sind nicht im einzelnen beschrieben.

Fig. 2 zeigt den Teil der Gelenkanbindung, der gemäß der Erfindung ausgeführt ist. Ein Wellenende 7 ist mit einem durchmesserkleineren Zentrierzapfen 6 in ein Gelenkinnenteil 5 eingesteckt. Eine Spannschraube 10, die eine axiale Verbindung zwischen Wellenende 7 und Gelenkinnenteil herstellt, liefert die notwendige Vorspannung, die zu einem Einformen einer Stirnverzahnung 8 am Gelenkinnenteil in die eben hergestellte Gegenfläche 9 am Wellenende 7 führt.

Die Vorspannung wird dadurch erzeugt, daß die Schraube 10 in eine in das offene Wellenende 7 eingepreßte Mutter 11 gedreht wird, die sich an einer Stützfläche 13 im Wellenende 7 abstützt. Beim Einpressen der Stirnverzahnung 8 in die Gegenfläche 9 wird diese plastisch verformt, so daß eine drehmomentfeste Verbindung entsteht.

Fig. 3 zeigt eine andere Variante der Erfindung. Der Durchmesser des Schaftes 12 einer Paßschraube 10' weist ein Übermaß gegenüber dem inneren Durchmesser des Zentrierzapfens 6 auf. Die beim Eindrehen der Paßschraube 10' entstehende radiale Vorspannung führt zu einem Anpreßdruck zwischen Zentrierzapfen 6 und einer Innenfläche 15 des Gelenkinnenteils 5. Die übrigen Einzelheiten entsprechen Fig. 2. Im Ergebnis entsteht nicht nur die plastische Verformung der Gegenfläche 9 des Wellenendes 7, sondern auch ein Preßsitz zwischen Zentrierzapfen 6 und der Innenfläche 15 des Gelenkinnenteils 5.

#### Bezugszeichenliste

- 1 Gelenkaußenteil
- 2 Wellenteil
- 3 Kugelkäfig
- 4 zweites Wellenteil
- 5 Kugelnabe
- 6 Wellenzapfen
- 7 Wellennabe
- 8 Stirnverzahnung
- 9 Anschlagfläche
- 10 Spannschraube
- 11 Mutter
- 12 Schaft
- 13 Stützfläche
- 15 Innenfläche
- 21 Kugel
- 22 Glocke
- 23 Schraube
- 24 Wellenverzahnung
- 25 Schraube
- 26 Wellenverzahnung
- 27 Sicherungsring

#### Patentansprüche

1. Drehmomentübertragende Verbindung zwischen einer Antriebswelle und einem Gleichlaufgelenk zur Verwendung in Kraftfahrzeugen, wobei ein Gelenkaußenteil (1) des Gleichlaufgelenkes mit einem ersten Anschlußteil (2) drehmomentfest verbunden ist und ein aus Stahl bestehendes Gelenkinnenteil (5) des Gleichlaufgelenkes mit einer Antriebswelle (4) mittels formschlüssig ineinander greifender radial zur Wellenachse liegender Stirnverzahnungen drehmomentfest verbunden ist, dadurch gekennzeichnet, daß die Antriebswelle (4) eine geringere Werkstofffestigkeit aufweist als das Gelenkinnenteil (5), daß die Antriebswelle mit einem Zentrierzapfen (6) und das Gelenkinnenteil mit einer entsprechenden Längsbohrung (15) versehen ist, daß die Stirnverzahnung des Gelenkinnenteils (5) vor dem Herstellen der Verbindung fertig ausgebildet ist und daß die Stirnverzahnung der Antriebswelle (4) in einer den Zentrierzapfen (6) umgebenden vor dem Herstellen der Verbindung ebenen Stirnfläche beim Herstellen der Verbindung eingeformt ist.
2. Gelenkanbindung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß eine Schrauben-Mutter-Verbindung (10, 11) das Gelenkinnenteil (5) gegenüber der Antriebswelle (4) sichert, die sich im Ende (7) der zweiten Antriebswelle (4) axial abstützt
3. Gelenkanbindung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Schaft (12) einer Schraube (10') bezogen auf den inneren Durchmesser einer Längsbohrung im Zentrierzapfen (6) ein Übermaß aufweist, und der Zentrierzapfen infolgedessen kraftschlüssig in der Längsbohrung (15) des Gelenkinnenteils (5) einsitzt.
4. Gelenkanbindung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Längsbohrung (15) im Gelenkinnenteil (5) eine Längsprofilierung aufweist, und ein Gegenprofil in einer vor dem Herstellen der Verbindung außen glattflächigen Zylinderfläche des Zentrierzapfens (6) beim Herstellen der Verbindung eingeformt ist.
5. Gelenkanbindung nach einem der Ansprüche 1

bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Ende (7) der Antriebswelle (4) mit dem Zentrierzapfen (6), der Stirnfläche (9) und einer Abstützfläche (13) für die Schrauben-Mutter-Verbindung (10, 11) getrennt von einem anschließenden Wellenrohr hergestellt ist und mit diesem verschweißt ist. 5

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

Fig. 1

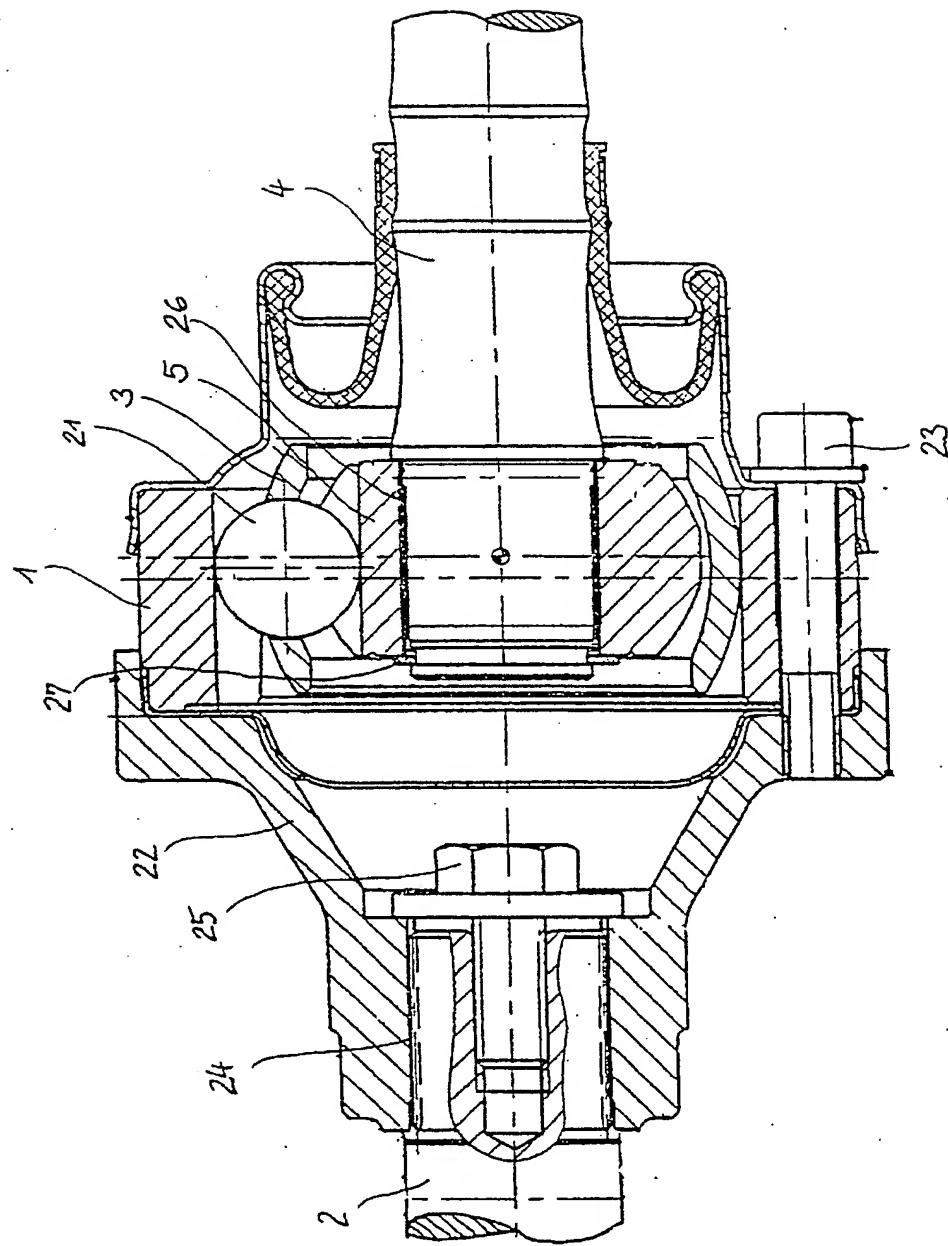
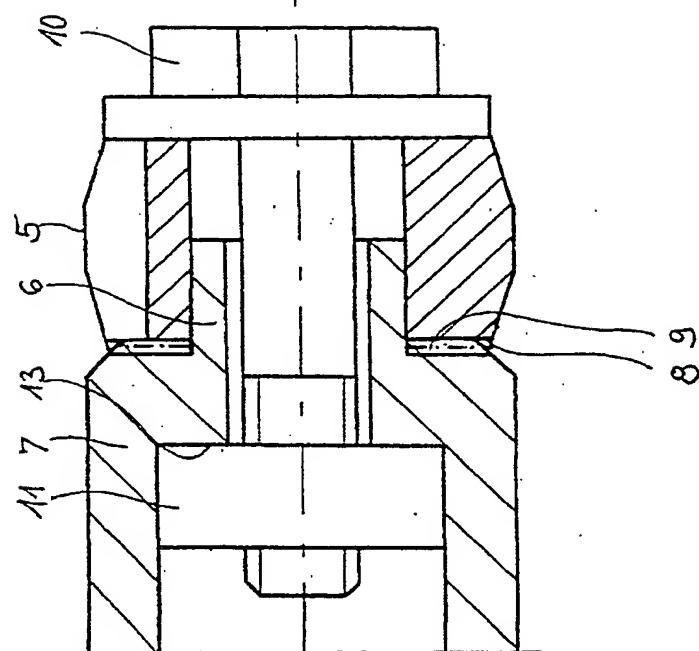


Fig. 2



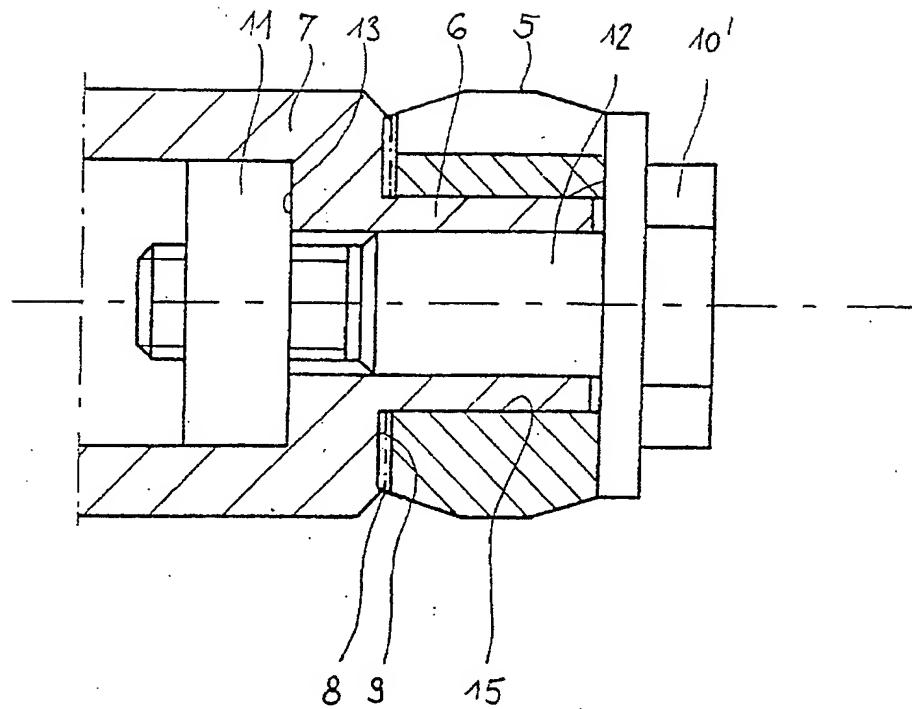


Fig. 3